

PACKET EXCHANGE FOR MOBILE TERMINAL EQUIPMENT

Patent Number: JP9252321
Publication date: 1997-09-22
Inventor(s): OBA YOSHIHIRO; UEHARA KIYOHICO; KUMAKI YOSHINARI; KAMAGATA EIJI;
KAWAMURA SHINICHI
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP9252321
Application
Number: JP19960059759 19960315
Priority Number
(s):
IPC Classification: H04L12/56; H04Q7/22; H04Q7/24; H04Q7/26; H04Q7/30
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow the exchange to make busy state channel changeover and multi-connection at a high speed with high reliability for a mobile terminal equipment by using a packet exchange network.

SOLUTION: Packet exchanges 11a, 11b, 11c exchange and output packets to a desired output link. Transfer changeover means 15a, 15b, 15c select storage or transfer of each mobile terminal equipment based on the update of mobile state of the terminal equipment and the moving state. The transfer changeover means 15a, 15b, 15c have three entries of an ID used to identify the mobile terminal equipment for each mobile terminal equipment, a moving state denoting whether usual communication state or channel changeover state, and a transmission state denoting whether a packet is to be stored or to be transferred. The transfer state is two stages of 'transfer' and 'storage' and when the transfer state is the 'transfer', the packet is transferred as it is to a destination mobile terminal equipment and in the case of the 'storage', the packet is buffered in the exchanges.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

f)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-252321

(43) 公開日 平成9年(1997)9月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56		9466-5K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 A
H 0 4 Q 7/22			H 0 4 Q 7/04	A
	7/24			
	7/26			
	7/30			

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平8-59759	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22) 出願日	平成8年(1996)3月15日	(72) 発明者	大場 義洋 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株 式会社東芝研究開発センター内
		(72) 発明者	上原 清彦 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株 式会社東芝研究開発センター内
		(72) 発明者	熊木 良成 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株 式会社東芝研究開発センター内
		(74) 代理人	弁理士 鈴江 武彦

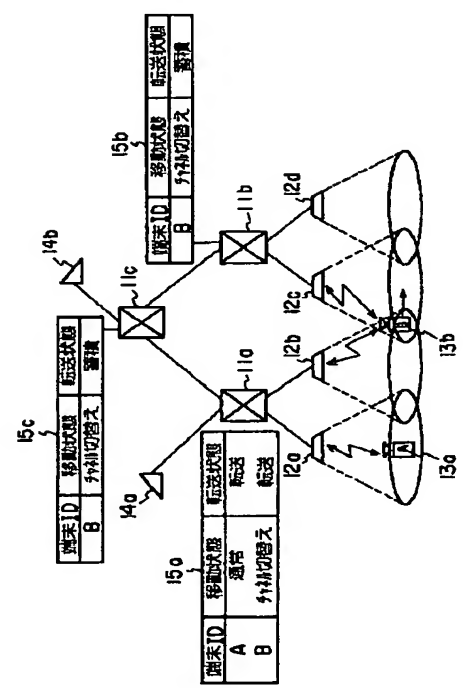
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動端末用パケット交換機

(57) 【要約】

【課題】パケット交換網を用いて移動端末に対して高速で信頼性の高い通話中チャネル切替えやマルチ接続を行なうこと。

【解決手段】パケット交換機11a、11b、11cは、パケットを所望の出力リンクに交換出力する。この転送切替え手段15a、15b、15cは端末の移動状態の更新および移動状態に基づいてそれぞれの移動端末宛のパケットを蓄積するか転送するかを切替える。転送切替え手段15a、15b、15cは、移動端末ごとに、移動端末を識別するIDと、通常通信中かチャネル切替え中かを示す移動状態と、パケットを蓄積するか転送するかを示す転送状態の3つのエントリを持つ。転送状態として、“転送”および“蓄積”の2状態を用い、転送状態が“転送”の場合にはパケットはそのまま宛先移動端末に転送され、“蓄積”の場合には交換機内でバッファリングされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 任意の端末から特定の移動端末へパケットを転送して通信を行なう移動端末用パケット交換機において、

移動中の移動端末の移動状態を検出する移動状態検出手段と、

この移動状態検出手段によって検出された移動状態に応じて、パケットを転送せずに一時蓄積部に蓄積するか、あるいは前記移動端末に転送するかを切り替える転送切替手段と、

を具備したことを特徴とする移動端末用パケット交換機。

【請求項2】 任意の端末から特定の移動端末へパケットを転送して通信を行なう移動端末用パケット交換機において、

各移動端末ごとに設けられ、パケットの転送先を示す情報を有する少なくとも2種類のルーティングテーブルと、

移動中の移動端末の移動状態を検出する移動状態検出手段と、

この移動状態検出手段によって検出された移動状態に応じて、使用するルーティングテーブルを前記少なくとも2種類のルーティングテーブルの間で切り替えるルーティングテーブル切替手段と、

を具備したことを特徴とする移動端末用パケット交換機。

【請求項3】 任意の端末から特定の移動端末へパケットを転送して通信を行なう移動端末用パケット交換機において、

各移動端末ごとに設けられ、パケットの転送先を示す情報を有する少なくとも2種類のルーティングテーブルと、

移動中の移動端末の移動状態を検出する移動状態検出手段と、

この移動状態検出手段によって検出された移動状態に応じて、パケットを転送せずに一時蓄積部に蓄積するか、あるいは前記移動端末に転送するかを切り替える転送切替手段と、

前記移動状態検出手段によって検出された移動状態に応じて、使用するルーティングテーブルを前記少なくとも2種類のルーティングテーブルの間で切り替えるルーティングテーブル切替手段と、

を具備したことを特徴とする移動端末用パケット交換機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高信頼なゾーン切替を行なう移動端末用パケット交換機に関する。

【0002】

【従来の技術】移動端末をサポートする通信システムに

おいて、端末の移動範囲が複数の無線ゾーンに渡る場合には、ゾーンの切替え（ハンドオーバー）機能が必要となる。通常の携帯電話やPHS（Personal Handy-phone System）では、基地局もしくは移動端末が信号の受信レベルを監視し、受信レベルが下がるとハンドオーバー処理を起動する。

【0003】ハンドオーバー時の手順として、移動先の基地局に対して再発呼要求を発行する再発呼方式と、ハンドオーバー中に、移動端末は移動元の基地局との呼の接続を保ったまま移動先の基地局との新しいチャネルの確保を並行して行ない、移動先の基地局において適切に通信が可能になると新しいチャネルへ呼の接続を切替える通話中チャネル切替え方式がある。高品質な移動通信網を実現するといった観点からは、できるだけハンドオーバー中にも呼が切断されないように呼の連続性を保証できる通話中チャネル切替え方式が望ましい。

【0004】ところで、回線交換網を用いて通話中チャネル切替えを行なう場合は以下の手順で行なう。

（1）まず、移動端末との間の受信レベルがしきい値を下回った基地局からレベル劣化を無線回線制御局に対して通知する。（2）無線回線制御局は、レベル劣化の通知を受けると複数の基地局に対してその移動端末との間の信号の受信レベルの監視を指示する。（3）これに対して各基地局は、受信レベルを測定してその結果を無線回線制御局に通知する。（4）各基地局からレベル報告を受けた無線回線制御局は、最も受信レベルの高い基地局を切替え先と判断し、切替え先基地局のゾーン内の空き無線チャネルを捕捉するとともに、交換局と切替え先基地局との間に有線回線を確保する。（5）移動元の基地局から移動端末に対してチャネル切替えを指示する。（6）移動端末はチャネル切替えを行なう。（7）交換局は、移動元基地局から移動先基地局へ有線回線を切替える。

【0005】このとき、無線チャネルの切替え時間と交換局内の回線切替え時間によって瞬断が生じ得るが、交換局内の回線切替え時間は、以下に述べるマルチ接続により解消できる。これは、切替え元の基地局と交換局との間の有線回線と、切替え先の基地局と交換局との間の有線回線とを交換機のスイッチでマルチ接続を行ない、移動端末が新旧いずれの有線回線を使用しても通話が可能になるようにしてから無線チャネルの切替えを行なうものである。

【0006】また、移動データ通信において、チャネル切替え、マルチパスフェージング、あるいはシャドウイングによるデータ誤りに対するエラー制御方式として、WORM-ARQ（ARQ with Window-Control Operation Based on Reception Memory）方式が、文献、“デジタル移動通信データ伝送におけるWORM-ARQ方式”、1991年電子情報通信学会春季全国大会、No. B-402、に提案されている。これは、データの

送受信装置間で代表的な自動再送制御(ARQ)方式の一種であるGo-Back-N方式とSR(Selective Repeat)方式とを適応的に切替えるものである。

【0007】さらに、移動データ通信において、チャンネル切替え時に、端末が切替え先基地局へ移動した後で送信元から切替え元基地局にパケットが到着した場合、切替え元基地局から切替え先基地局へパケットを再転送する方式が、文献“BAHAMA: A Broadband Ad-Hoc Wireless ATM Local-Area Network”, Proceedings of IC C'95, pp. 1216-1223 に提案されている。この方式では、転送経路上の交換機は、切替え元基地局からTailパケットと呼ばれる、転送終了を示すパケットを受信するまで、送信元端末からの送信パケットを一時交換機内に蓄積し、切替え元基地局からの転送パケットを転送する。これにより、受信側端末でパケットの到着順序を保証することが可能となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】一方、パケット交換機において通話中チャンネル切替えやマルチ接続を行なう場合には、回線交換網とは異なり、伝送される情報が交換機内で一時的に蓄積されること、および、パケットのヘッダ部に書き込まれている宛先情報をもとにラベル多重することを考慮すれば、回線交換より高速で誤りの少ない通話中チャンネル切替えやマルチ接続が可能になることが予想される。

【0009】上記したWORM-ARQ方式は、送受信装置間で再送制御を行なうことを想定しており、チャンネル切替え時にパケットエラーが発生した場合にも上位レイヤのパケット再送によりエラー回復が可能であるが、チャンネル切替えに伴う下位レイヤでのエラー発生自体を低減することはできない。これは、伝送される情報が経路上のパケット交換機内で一時的に蓄積されることまでは考慮していないためである。

【0010】一方、Tailパケットを用いたパケット転送制御方式は、伝送される情報が経路上のパケット交換機内で一時的に蓄積されることまでを考慮している。しかしながら、チャンネル切替え後に切替え元ゾーンにパケットが転送されること自体は防ぐことはできない。また、チャンネル切替え時の無線チャンネルの瞬断によるパケット廃棄を防ぐことは難しい。

【0011】また、パケットがラベル多重されることを考慮した通話中チャンネル切替え方式およびマルチ接続方式として、特開平6-141367がある。これは、主にソフトハンドオフで用いられるもので、複数の無線基地局の組あての同報用バーチャルパスを設定しておき、端末の移動に伴い複数の無線基地局の境界にきた場合には、複数の無線基地局あてのあらかじめ設定されている同報用バーチャルパスに切替えて通信するものである。しかしながら、この方式では、あらかじめ複数の無線基地局の組に対してバーチャルパスを確保しておくため、

ネットワークリソースの有効利用が難しい。また、どの同報用無線パスに切替えるかを瞬時に判断する方法は明かにされていない。

【0012】本発明の移動端末用パケット交換機はこのような課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、パケット交換網を用いて移動端末に対して、高速で信頼性の高い通話中チャンネル切替えやマルチ接続を行なうことができる移動端末用パケット交換機を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、第1の発明は、任意の端末から特定の移動端末へパケットを転送して通信を行なう移動端末用パケット交換機において、移動中の移動端末の移動状態を検出する移動状態検出手段と、この移動状態検出手段によって検出された移動状態に応じて、パケットを転送せずに一時蓄積部に蓄積するか、あるいは前記移動端末に転送するかを切り替える転送切替え手段とを具備する。

【0014】また、第2の発明は、任意の端末から特定の移動端末へパケットを転送して通信を行なう移動端末用パケット交換機において、各移動端末ごとに設けられ、パケットの転送先を示す情報を有する少なくとも2種類のルーティングテーブルと、移動中の移動端末の移動状態を検出する移動状態検出手段と、この移動状態検出手段によって検出された移動状態に応じて、使用するルーティングテーブルを前記少なくとも2種類のルーティングテーブルの間で切り替えるルーティングテーブル切替え手段とを具備する。

【0015】また、第3の発明は、任意の端末から特定の移動端末へパケットを転送して通信を行なう移動端末用パケット交換機において、各移動端末ごとに設けられ、パケットの転送先を示す情報を有する少なくとも2種類のルーティングテーブルと、移動中の移動端末の移動状態を検出する移動状態検出手段と、この移動状態検出手段によって検出された移動状態に応じて、パケットを転送せずに一時蓄積部に蓄積するか、あるいは前記移動端末に転送するかを切り替える転送切替え手段と、前記移動状態検出手段によって検出された移動状態に応じて、使用するルーティングテーブルを前記少なくとも2種類のルーティングテーブルの間で切り替えるルーティングテーブル切替え手段とを具備する。

【0016】すなわち、第1の発明では、各移動端末の移動状態、すなわちチャンネル切替え中であるかどうかに応じてパケットを転送するかまたは蓄積するかを切り替えるものである。したがって、移動端末が通信品質としてリアルタイム性を要求しない場合には、チャンネル切替え中はその移動端末宛のパケットを一時的に交換機内にバッファリングしておき、チャンネル切替え終了後、チャンネル切替え先の基地局に転送することが可能となる。これによって、チャンネル切替え後に切替え元ゾーンにパケ

ットが転送されることによるバケット廃棄を防止することができる。また、チャネル切替時の無線チャネルの瞬断によるバケット廃棄を防ぐことも可能となる。

【0017】また、第2の発明では、各移動端末に対して少なくとも2種類のルーティングテーブルが用意され、各移動端末の移動状態に応じて使用するルーティングテーブルが切替えられる。この方式は、通話中チャネル切替え時にマルチ接続を行なう場合に用いられ、移動端末がチャネル切替え発生時およびチャネル切替え終了時にバケットのルーティングを即座に変更することが可能となる。

【0018】また、第3の発明は、第1、第2の発明をバケット転送を行なう無線基地局に適用したものであり、転送切替え手段とルーティングテーブル切替え手段の両方を具備することにより、無線基地局が管理する無線ゾーン内でチャネル切替え中である移動端末に対してはチャネル切替えが終了するまで基地局内でバケットを蓄積する制御と、チャネル切替え終了後に移動元の基地局に到着したバケットを移動先の基地局に転送する制御を連係して行なうことが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。図1は本発明の第1実施形態の動作を説明するための図である。図1において、11a、11b、11cは移動端末用バケット交換機、12a、12b、12c、12dは無線基地局、13a、13bは移動端末、14a、14bは固定端末、15a、15b、15cは転送切替え手段である。

【0020】いま、識別子Aを持つ移動端末13aと固定端末14a、識別子Bを持つ移動端末13bと固定端末14bとの間で通信が行なわれているものとする。また、移動端末13aは通常通信中、移動端末13bはチャネル切替え中であるとする。本実施形態ではチャネル切替え時にマルチ接続は行なわない場合を考える。移動端末用バケット交換機11a、11b、11cは、バケットを所望の出力リンクに交換出力する。図1において、転送切替え手段15a、15b、15cは端末の移動状態の更新、および端末の移動状態に基づいてそれぞれの移動端末宛のバケットの転送方法の制御を行なう。

【0021】転送切替え手段15a、15b、15cは、移動端末ごとに、移動端末を識別するIDと、通常通信中かチャネル切替え中かを示す移動状態と、バケット転送に関する状態とを管理する。端末の移動状態は、無線回線制御プロトコル用の制御バケットを交換機側で認識することにより管理する。本実施形態においては、バケット転送に関する状態として、“転送”および“蓄積”の2状態を用いる。なお、転送状態として2状態以上の状態を用いてもよい。また、転送状態として、ルーティングテーブルのエントリを用いてもよい。

【0022】識別子Aを持つ移動端末13aは基地局1

2aがカバーする無線ゾーン内で通常通信中であるため、基地局12aにバケットを転送する交換機11aの移動端末状態テーブル15a内にAに対するエントリを持ち、移動状態は“通常”に設定される。このとき、交換機11aの転送切替え手段15aは、Aの移動状態が“通常”であることから、Aの転送状態を“転送”に設定する。転送状態が“転送”である場合には、交換機11aは、識別子Aを持つ移動端末13a宛の到着バケットをそのまま転送する。

【0023】識別子Bを持つ移動端末13bは、基地局12bがカバーする無線ゾーンと基地局12cがカバーする無線ゾーンのオーバーラップ領域内を移動中であり、チャネル切替えが行なわれている。したがって、基地局12b、12cにバケットを転送する交換機11a、11b、11cの転送切替え手段15a、15b、15c内にBに対するエントリを持ち、それぞれの移動状態は“チャネル切替え”に設定される。このとき、交換機11b、11cの転送切替え手段15b、15cは、Bの移動状態が“チャネル切替え”であることから、Bの転送状態を“蓄積”に設定する。転送状態が“蓄積”である場合には、交換機11b、11cは識別子Bを持つ移動端末13b宛の到着バケットを転送せずに蓄積する。

【0024】一方、交換機11aの転送切替え手段15aは、Bの移動状態が交換機11b、11cと同じく“チャネル切替え”であるにもかかわらず、Bの転送状態を“転送”に設定する。これは、チャネル切替え後の固定端末14bと移動端末13bの通信に用いられるバケットは交換機11aを通らないためである。この場合には、識別子Bを持つ移動端末13bが基地局12bのゾーンからバケットを受信できなくなった後で交換機11aから基地局12bに転送されたバケットは廃棄されるか、または、基地局12bから基地局12cへ再転送される。

【0025】また、識別子Bを持つ移動端末13bがリアルタイム性を要求するような場合には、チャネル切替え中も転送状態を“転送”にしておいてもよい。このように転送切替え手段は、端末の移動状態だけでなく、品質クラスに基づいて転送方法を切替えてもよい。

【0026】次に、図1において識別子Bを持つ移動端末13bがチャネル切替え終了した後の状態を図2に示す。図2においては、識別子Bを持つ移動端末13bは基地局12cがカバーする無線ゾーン内で通常通信中である。したがって、交換機11aの移動端末状態テーブル15aにおけるBに対するエントリは削除または無効とされる。本実施形態ではBに対するエントリを削除している。また、基地局12cにバケットを転送する交換機11b、11cの転送切替え手段15b、15c内のBに対するエントリ中の移動状態は“チャネル切替え”から“通常”に変更される。このとき、交換機11b、

11cの転送切替え手段は、Bに対する転送状態を“蓄積”から“転送”に切替え、その結果、チャネル切替え中は転送されずに交換機11c、11b内に蓄積されていたB宛のパケットの転送が再開される。

【0027】チャネル切替え中にパケットが交換機に蓄積される端末に対しては、パケット交換機において、あらかじめ通常端末よりも多くのバッファをその端末に割り当てておくようにする。また、移動端末側から呼設定時にチャネル切替え時のパケット蓄積も考慮した必要バッファ量を交換機に対して申告し、交換機は申告値に基づいてバッファを予約してもよい。さらに、チャネル切替え時に蓄積されるパケットは、スイッチ内部のメモリに置かず、スイッチ外部の低速大容量の記憶装置に置くようにしてもよい。

【0028】図3は上記した第1実施形態において、転送切替え手段15a、15b、15cの実現例を説明するための図である。図3において、31は出力バッファ部、32、33、314はデータ線、34はセル入力部、35はセル出力部、36はスケジューリング部、37はセルキュー、38はVCI、39はセル、310は転送切替え手段、311はVCIテーブル、312はVCIメモリ、313はスイッチである。

【0029】VCIテーブル311には、VCごとに転送状態が保持される。転送状態として、“転送”、“蓄積”の2状態を考える。ただし、受信側が固定端末であるVCの転送状態は常に“転送”であるようにする。

【0030】スイッチ入力側のデータ線314からスイッチ313に到着したセルは、スイッチ313内で交換され、データ線32から所望の出力バッファ31へ出力される。出力バッファ31では、到着したセルに対して、セル入力部34でセルのVCIを取り出し、そのVCIに対応するセルキュー37にセルを書き込む、さらにVCIは、転送切替え手段310に入力される。転送切替え手段310は、セル入力部34から入力されたVCIをインデックスとしてVCテーブル311を検索する。このとき、VCの転送状態が“転送”であり、かつ、そのVCに対するセルキューがセル到着直前に空であった場合に限り、VCIをスケジューリング部36に出力する。

【0031】一方、VCの転送状態が“蓄積”である場合には、VCIをスケジューリング部36に出力せずに、VCIメモリ312にそのVCIを書き込む。ただし、そのVCIがVCIメモリ312内にすでに書き込まれている場合には書き込みは行なわない。転送切替え手段310はまた、あるVCの転送状態が“蓄積”から“転送”に変わった場合に、そのVCのVCIがVCIメモリ312内に書き込まれていれば、そのVCIをVCIメモリ312内から取り出してスケジューリング部36に出力する。

【0032】スケジューリング部36では、入力される

VCIをキューイングするとともに各セル周期に1個ずつVCIを取り出してセル出力部35に出力する。セル出力部35は、入力されたVCIに対応するセルキューからセルを1個取り出してデータ線33から出力する。スケジューリング部36から取り出されたVCIはまた、転送切替え手段310に入力される。転送切替え手段310は、入力されたVCIをインデックスとしてVCテーブル311を検索する。このとき、VCの転送状態が“転送”であり、かつ、そのVCに対するセルキューからセルを出力後もそのセルキューが空にならない場合に限り、VCIをスケジューリング部36に出力する。

【0033】一方、そのVCの転送状態が“蓄積”である場合には、VCIをスケジューリング部36に出力せずに、VCIメモリ312にそのVCIを書き込む。ただし、そのVCIがVCIメモリ312内にすでに書き込まれている場合には書き込みは行なわない。

【0034】セル入力部34は、移動端末のチャネル切替えに関するシグナリングセルが入力されると、転送切替え手段310にそのセルを出力する。転送切替え手段310は、シグナリングセルの情報に基づいてVCテーブル311内の転送状態の更新を行なう。このとき、VCが移動端末であり、かつ、チャネル切替え中でありかつ、そのVCがその出力バッファをチャネル切替え後に通る場合にそのVCの転送状態を“蓄積”とし、その他の場合は“転送”に設定する。

【0035】図4は、4入力4出力のATMスイッチを用いた本発明の第2実施形態を説明するための図である。図4において、41はスイッチ、42は入力モジュール、43a、43b、43c、43dは出力モジュール、44はルーティングテーブル切替え手段である。

【0036】入力モジュール42に到着したセルに対してヘッダ処理およびスイッチ内ルーティングタグの付加が行なわれ、スイッチ41に入力される。スイッチ41は入力されたセルのルーティングタグに基づいて所定の出力モジュールに交換出力する。出力モジュール43に入力されたセルはVCI変換およびスイッチ内ルーティングタグの除去が行なわれた後、外部リンクに出力される。

【0037】本実施形態においては、ルーティングテーブル切替え手段44は入力モジュールに対応して存在する。ルーティングテーブル切替え手段44は、VCごとに、VCI、移動状態、および複数のルーティングテーブルを記憶し、各移動端末のチャネル切替え状態に応じて、使用するルーティングテーブルを切替える。図4の例ではルーティングテーブルとして、スイッチ内ルーティングタグを使用する。

【0038】移動状態は、端末がチャネル切替え中である場合には“チャネル切替え”，そうでない場合には“通常”とする。スイッチ内ルーティングタグは(b1

, b_2 , b_3 , b_4) の形式であり、

【0039】

【数1】

$b_i \in \{0, 1\}$ ($i = 1, 2, 3, 4$)

である。ここで、 $b_i = 1$ であれば、番号 i の出力モジュールにセルが出力され、 $b_i = 0$ であれば、番号 i の出力モジュールにはセルが出力されない。

【0040】図4において、 $VCI = 100$ のVCは、番号2の出力モジュール43bの先に接続する基地局のゾーン内にあって通常通信中の移動端末宛のものであるとすると、(0, 1, 0, 0)のルーティングテーブルが使用され、その結果、 $VCI = 100$ のセルは番号2の出力モジュール43bにユニキャストされる。

【0041】一方で、 $VCI = 100$ のVCがチャネル切替え状態になった場合には、もう一つのルーティングテーブル(0, 1, 1, 0)が使用される。このルーティングテーブルは、 $VCI = 100$ が通常通信中に端末の移動状況に基づいて用意しておく。すなわち、ルーティングテーブル切替え手段は、1つのVCコネクシオンに宛先の集合を割り当てておき、移動状況に応じてこの集合の一部を用いるようにし、かつ、割り当てる宛先の集合を移動状況に応じて更新する。

【0042】また、 $VCI = 200$ のVCは、番号1の出力モジュール43aの先に接続するチャネル切替え先の基地局および番号4の出力モジュール43dの先に接続するチャネル切替え元の基地局の間で現在チャネル切替え中の移動端末に対するものであるとし、これらの基地局に対してマルチ接続を行なっているものとする、(1, 0, 0, 1)のルーティングテーブルが使用される。その結果、 $VCI = 200$ のセルは番号1, 4の出力モジュール43a, 43dにマルチキャストされる。すなわちチャネル切替え時のマルチ接続がなされる。

【0043】図4に示す状態から、 $VCI = 200$ の宛先移動端末のチャネル切替えが終わると、 $VCI = 200$ が使用するルーティングテーブルの切替えが瞬時に行なわれ、図5の状態になる。この場合には、番号1, 4の出力モジュールにマルチキャストされていた $VCI = 200$ のセルは番号1の出力モジュールにのみユニキャストされるようになる。さらに、ルーティングテーブル切替え手段44は、次のチャネル切替え発生に備えて移動の可能性がある無線ゾーンを予測し、現在(1, 0, 0, 1)となっているチャネル切替え状態用のルーティングテーブルの更新を行い、(1, 1, 0, 0)とする。その結果、次のチャネル切替え発生時には、 $VCI = 200$ のセルは番号1, 2の出力モジュールにマルチキャストされるように瞬時に切替えられるようになる。

【0044】図5の例では、1つのVCに対し、2個のルーティングテーブルを割り当てているが、2個以上のルーティングテーブルを割り当ててもよい。また、図5

の例では、2個のルーティングテーブルは一方がユニキャスト用で、もう一方がマルチキャスト用であったが、特に、ソフトハンドオフを行なう場合には、両方のルーティングテーブルがマルチキャスト用になっていてもよい。

【0045】図6、図7は本発明を無線基地局に適用した第3実施形態を説明するための図である。なお、本実施形態は、転送切替え手段とルーティングテーブル切替え手段とが統合される構成例である。

【0046】図6、図7において、61は移動端末用パケット交換機、62a, 62bは無線基地局、63は移動端末、64は固定端末、65は転送切替え手段、66a, 66bは転送/ルーティングテーブル切替え手段である。

【0047】いま、識別子Aを持つ移動端末63と固定端子64との間で通信が行なわれているものとする。本実施形態においては、チャネル切替え時にマルチ接続は行なわない場合を考える。また、ここでは、チャネル切替え元の無線基地局からチャネル切替え先の無線基地局に対してコネクシオンを張っておき、チャネル切替え発生時には、切替え元に残留しているパケットを、このコネクシオンを用いて切替え先に転送する場合を考える。

【0048】移動端末用パケット交換機61は、パケットを所望の出力リンクに交換出力する。無線基地局62a, 62bは、移動端末用パケット交換機61から到着したパケットを、自身が管理する無線ゾーン内に存在する端末に送信し、また、自身が管理する無線ゾーン内に存在する端末から受信したパケットを移動端末用パケット交換機61に送信する。また、チャネル切替え発生時には、切替え元の無線基地局に残留しているパケットを切替え先の無線基地局に転送するために、無線基地局62aと62bの間にコネクシオンが張ってある。

【0049】本実施形態では、以降、移動端末用パケット交換機61から無線基地局62a, 62bへ方向をダウンリンク(DL)方向、無線基地局62a, 62bから、移動端末用パケット交換機61へ方向をアップリンク(UL)方向と呼ぶ。

【0050】図6、図7において、無線基地局62a, 62bは、ダウンリンク方向とアップリンク方向にそれぞれ、入力リンク、出力リンクを1つずつ持つ2入力2出力のスイッチであるとみなすことができる。このとき、無線基地局62a, 62bの転送切替え手段65a, 65bは、端末の移動状況に基づいて、ダウンリンク(DL)方向と、アップリンク(UL)方向のいずれかにパケットを出力するかを切替える。

【0051】図6において、識別子Aを持つ移動端末63は、無線基地局62aの無線ゾーンから無線基地局62bの無線ゾーンへ向かって移動中であるが、無線基地局62bの無線ゾーンの範囲外であるため、チャネル切替えは発生していない。したがって、移動端末用パケット

交換機61、無線基地局62aの転送／ルーティングテーブル切替え手段66a内の識別子Aに対する移動状態は“通常”、転送状態は“転送”、ルーティングテーブルはダウンリンク方向を示す“DL”となっている。このとき、固定端末64から送信されたパケットは、移動端末用パケット交換機61、無線基地局62aを通り、移動端末63で受信される。

【0052】識別子Aを持つ移動端末63が、無線基地局62a、62bの無線ゾーンのオーバーラップ領域に到達した場合には、図7の状態になる。図7においては、無線基地局62a、62b間でチャネル切替えが発生する。したがって、移動端末用パケット交換機61の転送切替え手段65、無線基地局62aの転送／ルーティングテーブル切替え手段66a内の識別子Aに対する移動状態は“チャネル切替え”、転送状態は65では、“蓄積”、66aでは“転送”となる。また、無線基地局62bの転送／ルーティングテーブル切替え手段66b内にも識別子Aに対するエントリが生成され、その移動状態は“チャネル切替え”、転送状態は“蓄積”となる。

【0053】次に、転送／ルーティングテーブル切替え手段66a内のルーティングテーブルは“DL”からアップリンク方向を示す“UL”に切替えられる。“UL”のルーティングテーブルが選択された場合には、無線基地局62aに到着した移動端末A宛のパケットは、移動端末用パケット交換機61を経由して無線基地局62bに転送される。

【0054】一方、無線基地局62bの転送／ルーティングテーブル切替え手段66bのルーティングテーブルは“DL”とする。無線基地局62bに到着する移動端末A宛のパケットは、固定端末64、移動端末用パケット交換機61を通して到着するものと、固定端末64、移動端末用パケット交換機61、無線基地局62a、移動端末用パケット交換機61を通して到着するものがあるが、無線基地局62bは、これら2つの経路からの到着パケットを区別し、チャネル切替え終了後、後者の経路からの到着パケットを先に移動端末Aに送信する。

【0055】無線基地局62aでは、チャネル切替え完了後、移動端末用パケット交換機61、無線基地局62a間のコネクションが切断されるまで、移動端末A宛の残留パケットを無線基地局62bに転送する。残留パケット転送終了後、残留パケット転送終了通知パケット(Tailパケット)を無線基地局62bに転送する。無線基地局62bは、残留パケット転送終了通知パケットの受信後、チャネル切替え後の経路からの到着パケットの移動端末Aへの送信を開始する。

【0056】最後に、図6、図7における無線基地局62a、62bの内部構成を図8に示す。図8において、81は無線基地局、82aはダウンリンク方向のデータ入力線、82bはアップリンク方向のデータ出力線、8

2cはダウンリンク方向のデータ出力線、82dはアップリンク方向のデータ入力線、83aはダウンリンク方向用バッファ、83bはアップリンク方向用バッファ、84a、84bは送信判定部、85はパケットである。

【0057】無線基地局のデータ入力線82a、82dに到着したパケット85は、それぞれ、バッファ83a、83dに蓄積され、送信判定部84a、84bを通してデータ出力線82cまたは82dから出力される。

【0058】送信判定部84a、85bは、バッファ83a、83bに蓄積されているパケット85をそれぞれ取り出し、パケット85のヘッダ情報を調べ、送信判定部84a、85bに直接接続するデータ出力線82c、82bにそれぞれ出力するか、または、バッファ83b、83aにそれぞれパケットを蓄積しなおすかを判定する。ここで、直接接続しないバッファ83b、83aにそれぞれパケット85を蓄積しなおす場合は、(1)図6、7において、無線基地局63内の端末がチャネル切替え中であり、その移動状態が“転送”となっている場合、(2)同一無線ゾーン間の移動端末同士が直接通信できず、無線ゾーンから受信したアップリンク方向の到着パケットを同一無線ゾーンのダウンリンク方向へ出力する場合である。図7の例では、パケット85は送信判定部84a、85bに直接接続するデータ出力線82c、82bにそれぞれ出力する。

【0059】なお、バッファ83a、83bがリンクリストで実装される場合には、送信判定部84a、85bが、バッファ83b、83aにそれぞれパケットを蓄積しなおす処理は、バッファ間でパケットそのものをコピーすることなく、バッファ間でリンクリストのポインタの付け換え操作のみで実現可能である。

【0060】また、送信判定部84a、84bをバッファの入力部に設ける方式も考えられるが、この方式では、特に、上記(1)の場合に、チャネル切替え発生直前にダウンリンク方向用バッファ83aにすでに蓄積されていたパケットはアップリンク方向への転送対象外となる。

【0061】

【発明の効果】本発明によれば、パケット交換網を用いて移動端末に対して高速で信頼性の高い通話中チャネル切替えやマルチ接続を行なうことが可能となる。特に、移動端末の通信品質にリアルタイム性が要求されない場合には、チャネル切替え時に交換機でパケットをバッファリングしておき、チャネル切替え後、チャネル切替え先に転送を再開することにより、上位レイヤでのエラー制御に頼ることなく下位レイヤでチャネル切替え時の通信の信頼性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の動作を説明するための図である。

【図2】チャネル切替え後の状態を示す図である。

【図 3】本発明の第 1 実施形態における転送切替手段の実現例を示す図である。

【図 4】本発明の第 2 実施形態の動作を説明するための図である。

【図 5】図 4 において端末の移動状態が変わった場合の動作例を説明するための図である。

【図 6】本発明の第 3 実施形態の動作を説明するための図である。

【図 7】図 6 において端末の移動状態が変わった場合の

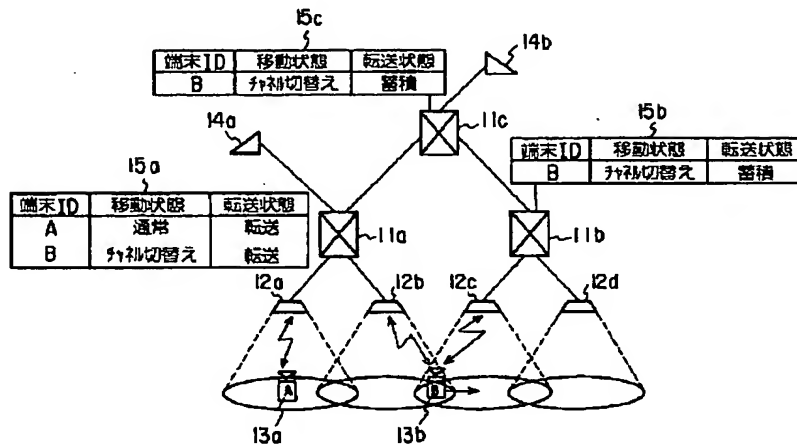
動作例を説明するための図である。

【図 8】図 6、図 7 における無線基地局の構成例を示す図である。

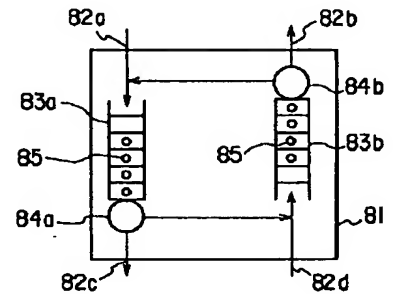
【符号の説明】

11 a、11 b、11 c…移動端末用バケット交換機、
12 a、12 b、12 c、12 d…無線基地局、13 a、13 b…移動端末、14 a、14 b…固定端末、15 a、15 b、15 c…転送切替手段。

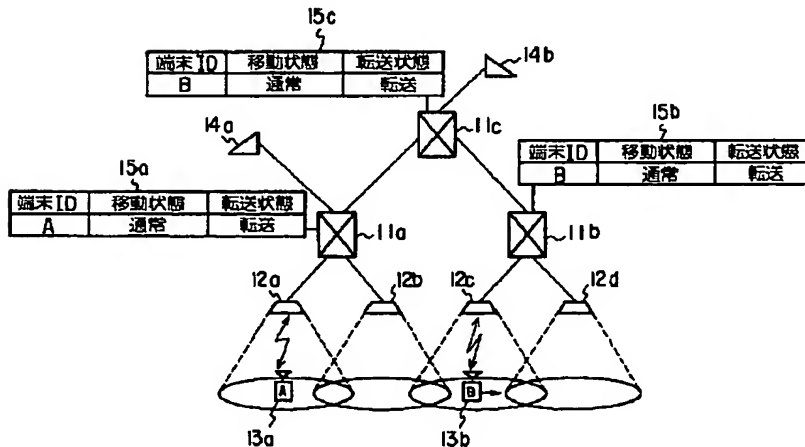
【図 1】



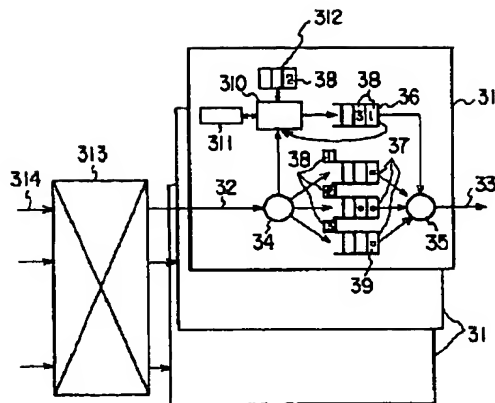
【図 8】



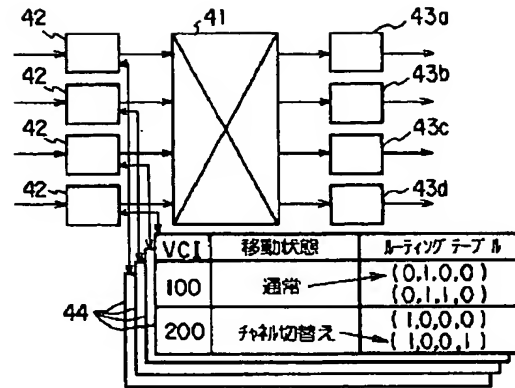
【図 2】



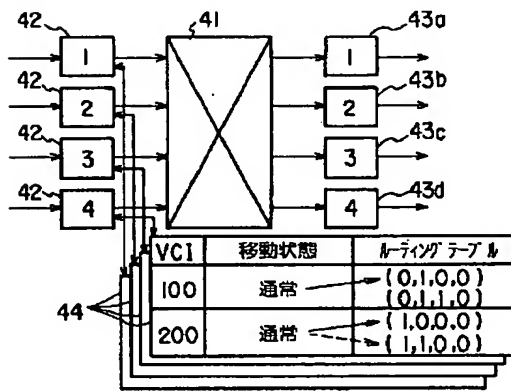
【図3】



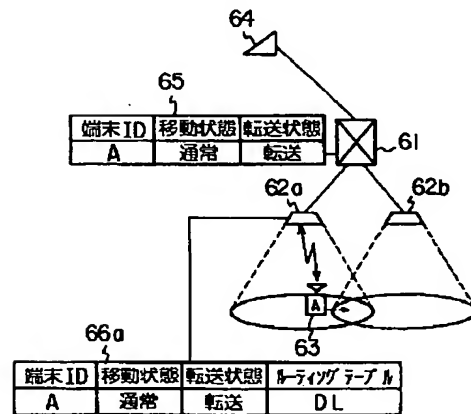
【図4】



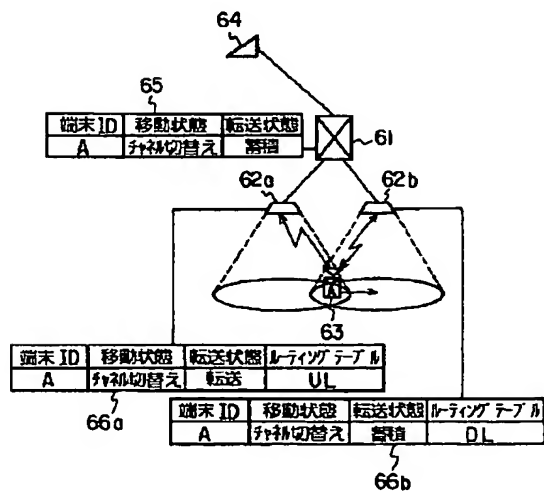
【図5】



【図6】



【図7】



(10)

フロントページの続き

(72)発明者 鎌形 映二
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 川村 信一
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内